



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09144758 A**(43) Date of publication of application: **03 . 06 . 97**

(51) Int. Cl.

**F16C 33/10**  
**F16C 17/10**
(21) Application number: **07325000**(71) Applicant: **SANKYO SEIKI MFG CO LTD**(22) Date of filing: **20 . 11 . 95**(72) Inventor: **NOSE TAMOTSU**(54) **DYNAMIC PRESSURE BEARING DEVICE AND DISK DRIVING DEVICE USING THE SAME**

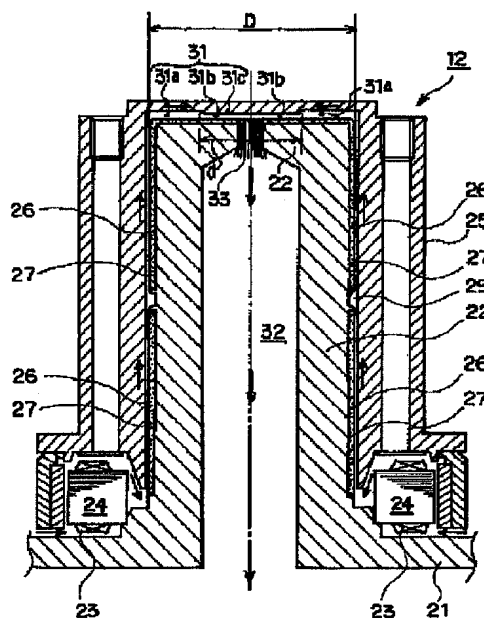
function of the pressure chamber 31a.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide excellent shaft supporting property while sufficient dynamic thrust pressure is obtained even at a relatively low speed with a simple and compact device, and to excellently apply an air dynamic pressure bearing device to various kinds of devices such as a hard disk drive(HDD).

**SOLUTION:** A groove to produce the radial dynamic pressure of a radial bearing part 26 to perform the shaft-support of a rotary body 25 in the radial direction is of dynamic pressure groove shape to forcibly feed the air toward a pressure chamber 31a of a thrust bearing part 31. The rotary body 25 is levitated in the axial direction to perform the shaft-support of the rotary body 25 in the thrust direction with the air pressure stored in the pressure chamber 31a of the thrust bearing part 31 due to the forcible feeding effect of the radial bearing part 26, and the thrust shaft supporting force is automatically adjusted by the flow resistance of a pressure adjusting part 31b from the pressure chamber 31a of the thrust bearing part 31 to an air guide hole 32 in a fixed shaft 22, and the vibration suppression function is improved by the damper



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-144758

(43) 公開日 平成9年(1997)6月3日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 1 6 C 33/10  
17/10

識別記号

庁内整理番号

7123-3 J

F I

F 1 6 C 33/10  
17/10

技術表示箇所

Z  
A

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-325000

(22) 出願日 平成7年(1995)11月20日

(71) 出願人 000002233

株式会社三協精機製作所

長野県諏訪郡下諏訪町5329番地

(72) 発明者 能勢 保

長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 株式会社  
三協精機製作所内

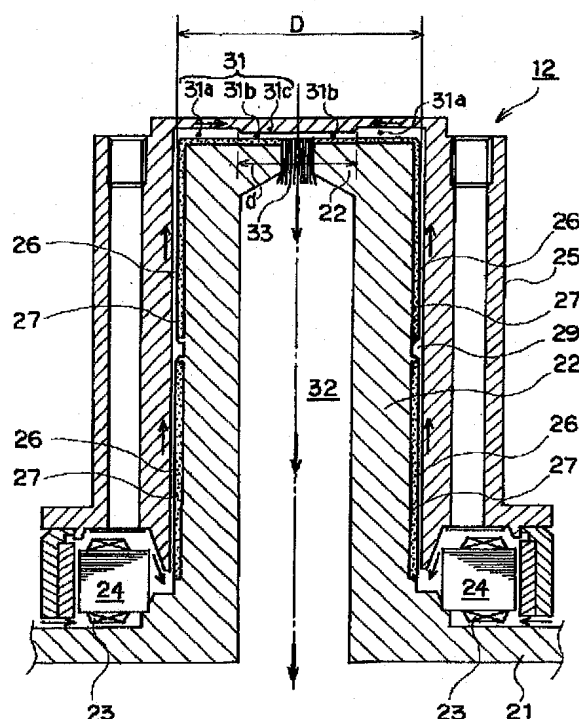
(74) 代理人 弁理士 後藤 隆英

(54) 【発明の名称】 動圧軸受装置及びそれを用いたディスク駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 簡易且つ小型の装置で、比較的低速回転であってもスラスト動圧を十分に得つつ良好な軸支持特性を得、ハードディスク駆動装置 (HDD) 等の各種装置に対してエアード圧軸受装置を良好に適用することを可能とする。

【解決手段】 回転体25をラジアル方向に軸支持するラジアル軸受部26のラジアル動圧発生用溝28を、スラスト軸受部31の圧力室31aに向かってエアを圧送する動圧溝形状から構成し、このラジアル軸受部26の圧送作用によってスラスト軸受部31の圧力室31a内に蓄えたエア圧により回転体25を軸方向に浮上させてスラスト方向の軸支持を行うとともに、上記スラスト軸受部31の圧力室31aから固定軸22のエア案内孔32に至る圧力調整部31bの流動抵抗によってスラスト軸支持力を自動調整し、且つ圧力室31aのダンパー機能によって対振動抑制機能を高めるように構成したものの。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定軸と当該固定軸に回転可能に嵌合する回転体との周方向における両対向面のうちの少なくとも一方側にラジアル動圧発生用溝を形成して、ラジアル軸受部を軸方向に2箇所設けるとともに、上記固定軸の軸上端面と回転体の軸方向対向面との間でスラスト軸受部を構成し、

上記ラジアル軸受部及びスラスト軸受部に介在させたエアの動圧によって前記固定軸に対して回転体を回転自在に支持するように構成した動圧軸受装置において、  
上記ラジアル軸受部に設けたラジアル動圧発生用溝を、スラスト軸受部側に向かってエアを圧送する動圧溝形状に構成するとともに、  
前記固定軸に、当該固定軸の上端から下端にかけて貫通するエア案内孔を形成し、  
前記スラスト軸受部を、  
固定軸の軸端面と回転体の軸方向対向面との間にラジアル軸受部から圧送されたエアを蓄える圧力室と、  
この圧力室からエア案内孔に至る狭小空気通路からなる圧力調整部と、から構成したことを特徴とする動圧軸受装置。

【請求項2】 請求項1記載の圧力室を、固定軸の軸端面外周側に環状に配置するとともに、  
当該圧力室と圧力調整部との境界位置における径を、固定軸の外径に対して1/4乃至2/3としたことを特徴とする動圧軸受装置。

【請求項3】 請求項1記載の圧力調整部は、固定軸の軸端面と回転体の軸方向対向面との少なくとも一方側を他方側に向かって軸方向に突出させた段部を有し、  
当該段部によって、圧力室からエア案内孔の開口に至る空気通路を狭小化して圧力調整部を構成したことを特徴とする動圧軸受装置。

【請求項4】 請求項1記載の圧力調整部を、圧力室とエア案内孔との間に設け、且つその圧力調整部における狭小空気通路の形成面を、ラジアル軸受部を形成している対向面に対して直交又は交差する平面として設けたことを特徴とする動圧軸受装置。

【請求項5】 請求項1又は2又は3又は4記載の動圧軸受装置を用いたものであって、  
モータのステータ部及びロータ部を固定軸側及び回転体側にそれぞれ構成するとともに、ステータ部の固定軸から一体に延出するモータフレームを装置本体に固定してモータの全体を外部雰囲気から隔離し、前記回転体にディスクを装着して回転駆動するように構成してなり、  
前記動圧軸受装置に設けたエア案内孔が、装置本体の外部側雰囲気側に開口していることを特徴とするディスク駆動装置。

【請求項6】 請求項5記載のディスク駆動装置における回転体を、固定軸側に電氣的に導通させる除電部材を設け、

当該除電部材を、固定軸及び回転体の中心側部分に配置したことを特徴とするディスク駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ラジアル軸受部及びスラスト軸受部にエアの動圧力を発生させてラジアル方向及びスラスト方向に軸支持を行うようにした動圧軸受装置及びそれを用いたディスク駆動装置に関する。

## 【0002】

10 【従来の技術】近年、モータ等の各種装置において、エア動圧を利用した動圧軸受装置が種々検討され提案されている。従来の動圧軸受装置においては、例えば、固定軸に対して回転体が回転可能に嵌合されているとともに、上記固定軸の外周面側にラジアル動圧発生用溝が形成されており、これによってラジアル軸受部が構成されている。また上記固定軸の軸端面（図示上端面）と回転体の軸方向対向面との間でスラスト軸受部が構成されており、上述したラジアル軸受部及びスラスト軸受部に介在させたエアの動圧により、固定軸に対して回転体が  
20 回転自在に支持されるように構成されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このようなエア動圧を利用した軸受装置は、オイル動圧を利用した軸受動圧に比べ流体粘度が数千分の一しかないため、一般に、体格が大きく装置全体が大型化する傾向がある上、高速回転で使用しなければ十分なエア動圧が得られず、特にスラスト方向における軸支持特性及び対振動抑制機能が良好でないという問題がある。従って従来より、ハードディスク駆動装置（HDD）のように小型化が要求され、かつ比較的低速で回転される装置に対して、エア動圧を利用した軸受装置を採用することは難しいとされている。加えてエア動圧による軸受装置では、特に起動・停止時の擦れによって多少の粉塵が生じることは避けられず、高 cleanliness が要求されるハードディスク駆動装置（HDD）等の装置には障害となる。

【0004】またエア動圧軸受装置では、回転体がエアを介在して浮上回転されるために絶縁状態となることから、例えばハードディスク駆動装置（HDD）に適用した場合にはハードディスクで生じた静電気が回転体側に蓄積し易くなり、その蓄積された静電気によって、MR型（磁気抵抗型）ヘッドを用いた場合にはヘッド部を損傷するおそれがある。

【0005】そこで本発明は、簡易小型で、比較的低速回転でもスラスト動圧及びラジアル動圧を十分に得ることができ、軸支持特性及び対振動抑制機能に優れたエア動圧軸受装置を提供することを第1の目的とする。

【0006】また本発明は、上記第1の目的に加えて、清浄性に優れたエア動圧軸受装置及びそれを用いたディスク駆動装置を提供することを第2の目的とする。

50 【0007】さらに本発明は、上記第1及び第2の目的

に加えて、除電性に優れたエアード圧軸受装置及びそれを用いたディスク駆動装置を提供することを第3の目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するため、請求項1記載の発明は、固定軸と当該固定軸に回転可能に嵌合する回転体との周方向における両対向面のうちの少なくとも一方側にラジアル動圧発生用溝を形成して、ラジアル軸受部を軸方向に2箇所設けるとともに、上記固定軸の軸上端面と回転体の軸方向対向面との間でスラスト軸受部を構成し、上記ラジアル軸受部及びスラスト軸受部に介在させたエアード圧によって前記固定軸に対して回転体を回転自在に支持するように構成した動圧軸受装置において、上記ラジアル軸受部に設けたラジアル動圧発生用溝を、スラスト軸受部側に向かってエアード圧を送る動圧溝形状に構成するとともに、前記固定軸に、当該固定軸の上端から下端にかけて貫通するエアード案内孔を形成し、前記スラスト軸受部を、固定軸の軸端面と回転体の軸方向対向面との間にラジアル軸受部から圧送されたエアードを蓄える圧力室と、この圧力室からエアード案内孔に至る狭小空気通路からなる圧力調整部と、から構成している。

【0009】また請求項2記載の発明は、請求項1記載の圧力室を、固定軸の軸端面外周側に環状に配置するとともに、当該圧力室と圧力調整部との境界位置における径を、固定軸の外径に対して $1/4$ 乃至 $2/3$ とした構成を有している。

【0010】さらに請求項3記載の発明は、請求項1記載の圧力調整部が、固定軸の軸端面と回転体の軸方向対向面との少なくとも一方側を他方側に向かって軸方向に突出させた段部を有し、当該段部によって、圧力室からエアード案内孔の開口に至る空気通路を狭小化して圧力調整部を構成している。

【0011】さらにまた請求項4記載の発明は、請求項1記載の圧力調整部を、圧力室とエアード案内孔との間に設け、且つその圧力調整部における狭小空気通路の形成面を、ラジアル軸受部を形成している対向面に対して直交又は交差する平面として設けた構成を有している。

【0012】一方、請求項5記載の発明は、請求項1又は2又は3又は4記載の動圧軸受装置を用いたものであって、モータのステータ部及びロータ部を固定軸側及び回転体側にそれぞれ構成するとともに、ステータ部の固定軸から一体に延出するモータフレームを装置本体に固定してモータの全体を外部雰囲気から隔離し、前記回転体にディスクを装着して回転駆動するように構成してなり、前記動圧軸受装置に設けたエアード案内孔が、装置本体の外部側雰囲気側に開口した構成を有している。

【0013】また請求項6記載の発明は、請求項5記載のディスク駆動装置における回転体を、固定軸側に電気的に導通させる除電部材を設け、当該除電部材を、固定

軸及び回転体の中心側部分に配置した構成している。

【0014】このような構成を有する請求項1記載の構成を有する手段によれば、ラジアル軸受部のラジアル動圧発生用溝で昇圧された高圧エアードによって、回転体がラジアル方向に軸支持されるとともに、このラジアル軸受部における高圧エアードが、スラスト軸受部を構成する圧力室内に圧送され、当該圧力室内に蓄えられたエアードの圧力によって回転体が軸方向に浮上してスラスト方向に軸支持される。またエアードが軸内を通して軸外に排出されるため、粉塵の排出が良好に行われる。

【0015】このとき上記スラスト軸受部の圧力室内におけるエアードは、圧力調整部を通して、回転体の重量に応じた流動抵抗を受けながらエアード案内孔内に送り込まれていくこととなり、これによってスラスト軸受部を構成する圧力室内のエアード圧が常時適正な圧力に自動調整されるようになっている。また軸方向の移動力に対して圧力室内のエアードがダンパーとして機能するため、軸受の対振動抑制機能が向上されるようになっている。

【0016】さらにこのとき請求項2記載のように、圧力室及び圧力調整部を設ければ、特に良好なスラスト支持力が得られる。

【0017】また特に請求項3記載のように、固定軸の軸端面と回転体の軸方向対向面との少なくとも一方側を軸方向に突出させた段部によって空気通路を狭小化して圧力調整部を形成することとすれば、圧力調整部を簡易な構成とすることができる。

【0018】さらに請求項4記載のように圧力調整部を配置すれば、圧力調整部における流動抵抗が小さなスペースで効率的に得られる。

【0019】一方、請求項5記載の装置によれば、ディスク駆動装置内に生じた粉塵が、動圧軸受装置のエアード案内孔を通して外部側雰囲気に向かって排出されていくこととなり、ディスク駆動装置内が清浄に維持される。

【0020】また請求項6記載のように、回転体を固定軸側に導通させる除電部材を設けることとすれば、回転体側に蓄積した静電気の除電が固定軸側を通して行われることとなり、MR型（磁気抵抗型）ヘッドを用いる場合において静電気によるヘッド部の損傷等が良好に防止される。

【0021】このとき回転周速度が小さい中心側に除電部材を配置することとすれば、除電部材の接触による粉塵発生が最小限に抑えられるとともに、万一粉塵が発生してもその粉塵は、エアード案内孔を通して外部側へ良好に排出されることとなり、除電部材による清浄性を損なうことがない。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】以下、軸固定型のHDDスピンドルモータを備えたディスク駆動装置に本発明を適用した場合の実施の形態について図面に基づいて詳細に説明する。

【0023】まずディスク駆動装置の全体構造を説明する。図7に示されているディスク駆動装置においては、ベースプレート11上に固定されたHDDスピンドルモータ12及びキャリッジ13がカバーケース14で密閉状態に覆われており、カバーケース14の内部が外部雰囲気から隔離されて清浄状態に維持されている。また上記カバーケース14の側壁14aの通気孔15に装着されたフィルター16を通して外部エアーがカバーケース14内に取り入れられるとともに、カバーケース14内のエアーは、前記HDDスピンドルモータ12の内部を通して外部雰囲気中に排気されるように構成されている。

【0024】上記HDDスピンドルモータ12には、複数枚のハードディスク17が軸方向に所定間隔離して積層状に装着されており、前記キャリッジ13から延出する複数のアーム13aの各先端部分に取り付けられたヘッド部が、上述した各ハードディスク17の両面に対して浮上状態で対面配置されている。

【0025】一方、上記HDDスピンドルモータ12は、エアー動圧を利用した軸受装置を備えたものであって、以下このHDDスピンドルモータ12の構造及びエアー動圧軸受装置の構造について説明する。

【0026】図1に示されているように、上述したHDDスピンドルモータ12は、略円盤状のアルミ材よりなるモータフレーム21側に組み付けられたステータ組と、このステータ組に対して軸方向に組み付けられたロータ組とから構成されており、上記ステータ組のモータフレーム21が、前述したディスク駆動装置本体のベースプレート11（図6参照）に固定されている。

【0027】上記HDDスピンドルモータ12におけるモータフレーム21の略中心位置には、固定軸22が垂直に立設するようにして一体に設けられており、このアルミ材よりなる固定軸22の基端部分（図示下端部分）に設けられたボス部外周には、巻線23が巻回された突極を有するステータコア24が装着されている。

【0028】また上記固定軸22の胴部外周には、回転体としてのハブ25が回転可能に嵌合されている。このハブ25は、略中空円筒形のカップ状アルミ材から形成されており、当該ハブ25の内周壁面と上記固定軸22の外周壁面との周方向対向面間に、一対のラジアル軸受部26、26が構成されている。この一対のラジアル軸受部26、26は、軸方向に並設されており、上記固定軸22の外周壁面に形成されたラジアル動圧発生用溝のポンピング作用によって所定のエアー動圧を得、このエアー動圧によってラジアル方向の軸支持を行うようになっている。

【0029】なお上述したように、ハブ25と固定軸22とを同材質のアルミ材より形成しておけば、温度環境が変化した場合であっても軸受ギャップの変動を抑えることができる。

【0030】上記ラジアル動圧発生用溝が形成された固

定軸22の外周壁面、及びこの固定軸22の図示上側先端部の軸端面は、起動・停止時等においてハブ25側に接触するおそれがあるため、これらの部位に対して、セラミックスやポリアミドイミドを含有した潤滑性樹脂等からなるコーティング層27が被着・形成されており、これにより摩耗・焼き付けが防止されるようになっている。

【0031】そしてこの固定軸22の外周側コーティング層27に対して、図2に示されているようなラジアル動圧発生用溝28、28が軸方向に一対凹設されている。これらラジアル動圧発生用溝28のそれぞれは、一定の傾斜方向に延在する動圧溝形状から構成されており、ハブ25側が図において右から左側に移動することにより、後述するスラスト軸受部側（図示上側）に向かってエアーを軸方向に圧送するように設けられている。両ラジアル動圧発生用溝28、28どうしは、固定軸22の軸方向略中央部分に周設された分割溝29を挟んで、軸方向に所定間隔離して配置されている。

【0032】一方、上記固定軸22の先端部分（図示上端部分）には、スラスト軸受部31が設けられている。このスラスト軸受部31は、上記固定軸22の先端側の軸上端面と前述した回転体としてのハブ25の軸方向対向面との間に構成されており、このスラスト軸受部31に介在されるエアーの動圧によって上記ハブ25を軸方向に浮上させ、これによりスラスト方向の軸支持を行うようになっている。このスラスト軸受部31の詳細構造については後述する。

【0033】一方、前記固定軸22には、当該固定軸22の中心軸線に沿ってエアー案内孔32が軸方向外部に貫通するように形成されている。このエアー案内孔32の図示上側端側の開口部は、モータの図示上端側に設けられたスラスト軸受部31に向かって開口しているとともに、当該エアー案内孔32の図示下端側の開口部は、前述したディスク装置本体の外部側雰囲気に向かって開口している。このエアー案内孔32の図示上側部分は小径に絞られており、スラスト軸受部31への開口部も小径になされている。

【0034】次に上述したスラスト軸受部31の構造について説明する。上記スラスト軸受部31は、前記固定軸22の図示上側先端部分における軸上端面と、ハブ25の軸方向対向面との間に形成されており、上記両対向面間に画成された空気通路からなる圧力室31a及び圧力調整部31bとから構成されている。このうち圧力室31aは、固定軸22の軸端面外周側に環状に配置されているとともに、上記圧力調整部31bは、前記圧力室31aの内周側に配置されている。

【0035】上記圧力室31aは、当該圧力室31aの外周部分が上述したラジアル軸受部26に連通されており、これによって前記ラジアル動圧発生用溝28により圧送されてきたエアーが圧力室31aの内部側に高圧状

態で蓄えられ、所定のスラスト浮上力を得るように構成されている。この圧力室31aと圧力調整部31bとの境界位置の径dは、固定軸22の外径Dに対して1/4乃至2/3の長さに設定されている。

【0036】一方、上記圧力調整部31bは、前記圧力室31aの内周側部分から前述したエア案内孔32の上端開口に至る狭小空気通路からなり、その狭小空気通路の流動抵抗によって前記圧力室31a内のエア圧を適当圧力に調整するように構成されている。この圧力調整部31bを構成する狭小空気通路は、前記ハブ25側に設けられた段部31cと、この段部31cに軸方向に対面する固定軸22の先端面との間に画成されている。上記段部31cは、ハブ25の中心部分を固定軸22側

(図示下方側)に向かって薄肉円筒状に突出させたものであって、当該段部31cにより画成された圧力調整部31bを介して、前記圧力室31aがエア案内孔32側に連通されるように構成されている。

【0037】さらに上記圧力調整部31bを構成するハブ25側の段部31cの中心部分には、導電性の紐状部材からなる除電部材33が、前記エア案内孔32内に垂下するように設けられている。この除電部材33における自由端部分(図示下端部分)は、エア案内孔32の内周壁に接触するように配置されており、当該除電部材33によってハブ25側が固定軸22側に導通される構成になされている。

【0038】このような実施形態にかかる装置においては、まずラジアル軸受部26、26のラジアル動圧発生用溝28、28で昇圧された高圧エアによって、回転体としてのハブ25がラジアル方向に軸支持される。またこのラジアル軸受部26、26で生成された高圧エアは、ラジアル動圧発生用溝28、28の上方向圧送作用によって、スラスト軸受部31を構成する圧力室31a内に送給され、当該圧力室31a内に高圧エアが蓄えられることによって、ハブ25が軸方向に浮上してスラスト方向の軸支持が行われる。

【0039】さらに上記圧力室31a内の高圧エアは、圧力調整部31bを通して固定軸22のエア案内孔32内に送り込まれていくこととなるが、上記圧力調整部31b内のエアは、ハブ25の重量及び当該ハブ25に装着されたディスクの重量等を合計した回転体総重量に応じた流動抵抗を受けながら流動する。その結果、スラスト軸受部31を構成する圧力室31a内のエア圧が、回転体の総重量に応じて常時適正な圧力に自動調整されることとなる。

【0040】このような軸支持構造によれば、いわゆる軸受ロスをほとんど生じることなく軸支持が行われるとともに、スラスト軸受部31の圧力室31aが、軸方向移動力に対するダンパー機能を備えることとなつて、軸振動等によるアキシャル方向の変動が良好に防止され、安定した回転状態が得られる。

【0041】このときスラスト軸受部31の圧力調整部31bを、本実施形態のように、段部31cにより空気通路を狭小化して形成することとすれば、圧力調整部31bを簡易な構成とすることができる。

【0042】またスラスト軸受部31の圧力室31aと圧力調整部31bとの境界位置の径dを、本実施形態のように固定軸22の外径Dに対して1/4乃至2/3の長さに設定すれば、良好なスラスト支持力が得られる。

【0043】さらに本実施形態のように、固定軸22及びハブ25の軸中心部分に圧力調整部31bを配置することとすれば、圧力調整部31bにおける流動抵抗が小さなスペースで効率的に得られる。

【0044】一方、本実施形態装置においては、上述したようにディスク駆動装置のカバーケース14内のエアが、HDDスピンドルモータ12における動圧軸受装置のエア案内孔32を通して外部雰囲気中に排気されるように構成されているため、ディスク駆動装置内に生じた粉塵も、動圧軸受装置のエア案内孔32を通して外部側雰囲気に向かって排出されていくこととなり、従ってディスク駆動装置内が清浄に維持される。

【0045】さらに本実施形態装置においては、回転体としてのハブ25が、除電部材33を介して固定軸22側に導通されているので、ハブ25側に蓄積した静電気の除電が固定軸22側を通して行われることとなり、特にMR型(磁気抵抗型)ヘッドを用いる場合において静電気によるヘッド部の損傷等が良好に防止される。

【0046】このとき本実施形態のように、回転周速が小さい中心側に除電部材33を配置することとすれば、除電部材33の接触が低速によって行われるため、除電部材33による粉塵発生が最小限に抑えられるとともに、万一粉塵が発生しても、その粉塵はエア案内孔32を通して外部側へ良好に排出されていくこととなり、ディスク駆動装置内の清浄性を損なうことがない。

【0047】また対応する構成物を同一符号で示した図3に示されている実施形態にかかる装置では、エア案内孔32の図示下方側における外部排出部分の近傍に、ステータ側への循環空気通路41が放射状に貫通形成されている。そしてこの循環空気通路41によって、スラスト軸受部31からエア案内孔32を通して流動するエアの一部がステータコア24の内周側に排出されるように構成されている。このような空気循環系を有する実施形態装置によっても、同様な作用・効果を得ることができる。

【0048】以上、本発明者によってなされた発明の実施形態を具体的に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変形可能であるというのはいうまでもない。例えば、圧力調整部31bを構成している段部31cは、上述した実施形態のようにハブ25側すなわち回転体側に設けたものに限定されることはなく、固定軸22側に設

けたり、両者に設けることも可能である。

【0049】また本発明に用いられる除電部材33は、上述した紐状部材に限定されることなく、導電性を有するブラシ等を用いることができる。この場合には、例えば図4及び図5に示されているように、固定軸22のエア案内孔32内に装着されるリング状の棒体42に、放射状に延在する3体のバネ体43を介して導電性ブラシ43をハブ25側に突出するように支持し、上記導電性ブラシ43の一部分をハブ25側に接触させるように構成等が考えられる。

【0050】さらに本発明にかかる圧力調整部を構成する段部を、図6に示されているような円錐状の段部45から形成し、この段部45の傾斜側面を利用して圧力調整部46を傾斜した狭小空気通路から構成することも可能である。このような実施形態装置によれば、圧力調整部46における流体抵抗を、より小さいスペースで得ることができる。

【0051】本発明にかかる動圧軸受装置は、HDDモータ以外に用いられる動圧軸受装置に対しても同様に適用することができる。

#### 【0052】

【発明の効果】以上述べたように本発明の請求項1記載にかかるエア動圧軸受装置は、回転体をラジアル方向に軸支持するラジアル軸受部のラジアル動圧発生用溝を、スラスト軸受部の圧力室に向かってエアを圧送する動圧溝群から構成し、このラジアル軸受部の圧送作用によってスラスト軸受部の圧力室内に蓄えたエア圧により回転体を軸方向に浮上させてスラスト方向の軸支持を行うとともに、上記スラスト軸受部の圧力室から固定軸のエア案内孔に至る圧力調整部の流動抵抗によってスラスト軸支持力を自動調整し、且つ圧力室のダンパー機能によって対振動抑制機能を高めるように構成したものであるから、簡易且つ小型の装置で、比較的低速回転であってもスラスト動圧を十分に得つつ良好な軸支持特性を得ることができ、ハードディスク駆動装置(HDD)等の各種装置に対してエア動圧軸受装置を良好に適用することができる。

【0053】また圧力室及び圧力調整部を、本発明にかかる請求項2のように設定すれば、特に良好なスラスト支持力が得られ、上述した効果を一層良好に得ることができる。

【0054】さらに本発明にかかる請求項3のように、固定軸の軸端面と回転体の軸方向対向面との少なくとも一方側を軸方向に突出させた段部によって空気通路を狭小化して圧力調整部を形成することとすれば、圧力調整部を簡易な構成とすることができ、上述した効果を一層良好に得ることができる。

【0055】さらに本発明にかかる請求項4のように圧力調整部を配置して、圧力調整部における流動抵抗を小さなスペースで効率的に得るように構成すれば、上述し

た効果を一層良好に得ることができる。

【0056】一方、本発明にかかる請求項5のように、ディスク駆動装置内に生じた粉塵を、動圧軸受装置のエア案内孔を通して外部側雰囲気に向かって排出し、ディスク駆動装置内の清浄性を向上させるように構成すれば、上述した効果に加えて、ディスク駆動装置の信頼性を一層向上させることができる。

【0057】このとき本発明にかかる請求項6記載のように、回転体を固定軸側に導通させる除電部材を設けて、回転体側に蓄積した静電気の除電を固定軸側を通して行い、静電気によるヘッド部の損傷等を防止するように構成すれば、上述した効果に加えて、特にMR型(磁気抵抗型)ヘッドを用いる場合においてディスク駆動装置の信頼性を一層向上させることができる。

【0058】さらにこのとき回転周速度が小さい中心側に除電部材を配置し、除電部材の接触による粉塵発生を最小限に抑えらるとともに、万一粉塵が発生してもその粉塵をエア案内孔を通して外部側へ排出するように構成すれば、清浄性を損なうことなく除電を良好に行わせることができ、上述した効果に加えて、ディスク駆動装置の信頼性を一層向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかる動圧軸受装置を用いたHDDスピンドルモータを表した横断面説明図である。

【図2】図1に示したHDDスピンドルモータの動圧軸受装置に設けられたラジアル軸受部を拡大して表したものであって、(a)は側面説明図、(b)は展開図である。

【図3】本発明の他の実施形態にかかる動圧軸受装置を用いたHDDスピンドルモータを表した横断面説明図である。

【図4】除電部材の他の実施形態を表した部分断面図である。

【図5】図4に表した除電部材の平面説明図である。

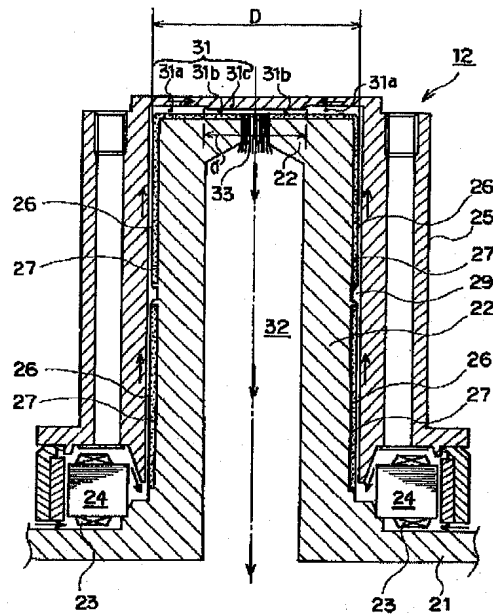
【図6】スラスト軸受部における圧力調整部の他の実施形態を表した断面説明図である。

【図7】ディスク駆動装置の全体構造を表した断面説明図である。

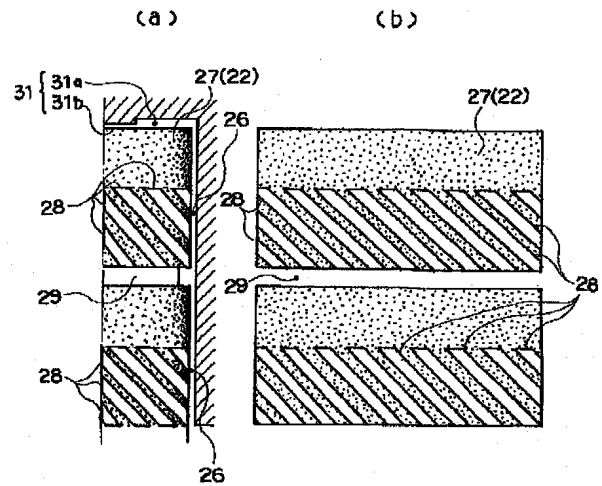
#### 【符号の説明】

- 22 固定軸
- 25 ハブ(回転体)
- 26 ラジアル軸受部
- 28 ラジアル動圧発生用溝
- 31 スラスト軸受部
- 31a 圧力室
- 31b 圧力調整部
- 31c 段部
- 32 エア案内孔
- 33 除電部材

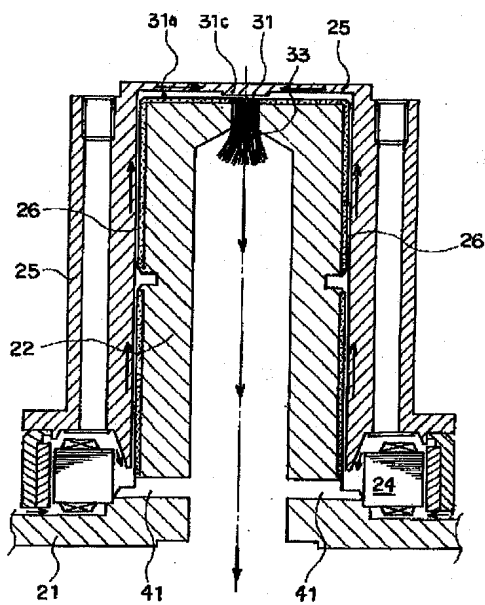
【図1】



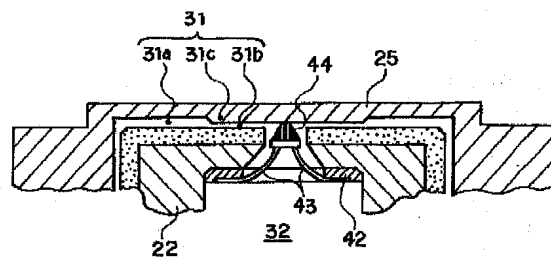
【図2】



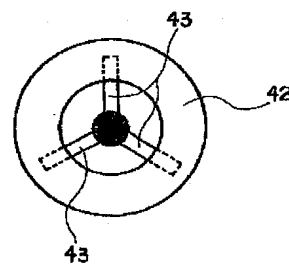
【図3】



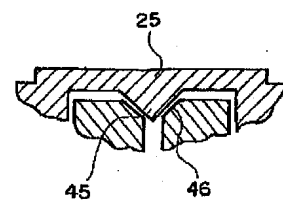
【図4】



【図5】



【図6】





【図7】

